

## Üvegleletek egy 12–13. századi település területéről (Orosháza-Bónum, Faluhely)

<sup>1</sup>FÓRIZS ISTVÁN – <sup>2</sup>RÓZSA ZOLTÁN – <sup>3</sup>MESTER EDIT – <sup>1</sup>SZABÓ MÁTÉ – <sup>1</sup>TÓTH MÁRIA

<sup>1</sup>MTA CSFK Földtani és Geokémiai Intézet, H-1112 Budapest, Budaörsi út 45., e-mail: forizs.istvan@csfk.mta.hu

<sup>2</sup>Nagy Gyula Területi Múzeum, H-5900 Orosháza, Dózsa György u. 5., e-mail: rozo30@hotmail.com

<sup>3</sup>Városi Régészeti Kiállítás, H-2040 Budaörs, Károly Király u. 2., e-mail: dr.edit.mester@gmail.com

FÓRIZS, I. – RÓZSA, Z. – MESTER, E. – SZABÓ, M. – TÓTH, M.: *Glass finds from a 12<sup>th</sup>–13<sup>th</sup> century settlement (Faluhely, Bónum, Orosháza, Hungary)*

**Abstract:** Archaeometric investigations have been carried out on two glass fragments found in a 12<sup>th</sup>–13<sup>th</sup> century settlement (near Orosháza, Hungary), where supposedly Islamic inhabitants lived. The identical texture and the fairly close chemical compositions of the glassy materials indicate that the two pieces might belong to one vessel or the two vessels were made in the same workshop. The glass chemistry (soda plant ash) fits well both contemporary Islamic and Venetian glasses. The form of one of the vessels (biconical, or bottle with body-tubular ring) is a well-known Venetian type, but it was known in the Islamic world as well. The probably origin of the studied glass is that they were made in the Venetian glassmaking centre from Levantine raw glass, but the Islamic provenience cannot be excluded.

**Keywords:** glass fragments, Islamic glass, Venetian glass, chemical composition, Medieval Hungary, Árpadian Period

### Bevezetés

A mai Orosháza nyugati tözsomszedságában egy jelentős Árpád-kori település és temetője vált ismertté az elmúlt esztendőök feltárásai, illetve fémkeresős tevékenység során. Lakói muszlimok voltak, akik a 12–13. század fordulóján pénzváltással foglalkoztak.<sup>1</sup> Hagyatékuk nagyrészt erre az időszakra keltezhető, jóllehet esetenként a korábbi keltezés sem kizárt. Megjelenésük, tevékenységük egyértelműen a kiváló úthálózatnak köszönhető, mely nyomvonalak közül az egykor itt futó sószállító útvonalat kell feltétlenül kiemelnünk.<sup>2</sup> A lelőhely területén az élet a tatárjárás során végérvényesen megszűnt.

A 12–13. századra keltezhető objektumok nagy mennyiségben tartalmaztak állatcsontot, kerámiatöredékeket, és gazdag fémanyagot. A feltárt objektumok közül kettőben kisebb üvegtöredékek is előkerültek.<sup>3</sup> Miután Árpád-kori üvegekből (üvegleletekből) készítestechnológiai- és anyagvizsgálatok eddig kis számban történtek, fontosnak tartottuk azok elvégzését és az eredmények közreadását.

### Az üveg mint régészeti lelet

Az első teljesen üvegből készült tárgyak a Kr. e. 16–15. században jelentek meg Mezopotámiában és Egyiptomban.<sup>4</sup> Ekkor még folyósító anyagnak sötűő növények hamuját használták. Ezt az alapüveg típust növényi hamuval készült üvegnek nevezzük (régebbi neve mezopotámiai vagy szíriai) alapüveg típus.<sup>5</sup> A Kr. e. 10. század környékén jelent meg Egyiptomban az ún. natúr szódával készült üveg (régebbi neve római alapüveg típus),<sup>6</sup> ahol a növényi hamu helyett a Nílus-deltában bányászott natúr szódát használták folyósító anyagnak.<sup>7</sup> A natúr szóda egy sziksóféleség. Ez az alapüveg típus fokozatosan terjedt el és szorította ki a növényi hamuval készült üveget egészen az Eufráteszig, valamint a Földközi-tenger környékén és Európa jelentős részén. Ez az üvegtípus lett a Római Birodalom „szabványosított” üvege. Nyugat-Európában (az egykori Római Birodalom területén) a natúr szódával készült üveg egyedüli típus volt egészen a 9. századig, amikor megjelent az ún. erdei vagy más néven káli üveg,<sup>8</sup> ahol a folyósító anyag fahamu volt. Az erdei üveg megjelenésének a fő oka az volt, hogy

1 RÓZSA 2016; RÓZSA – TÓTH 2018.

2 RÓZSA 2017.

3 Az üvegedények darabjai a 12–13. századi települési objektumokból származnak (A-felület 60. 307. objektumok). A 307. objektum esetében – a benne talált gazdag vasanyag miatt – felmerült a tatárjárás kori pusztulással való kapcsolat lehetősége (GYUCHA – RÓZSA 2014, 60, 68.).

4 HENDERSON 2013.

5 FÓRIZS 2008.

6 FÓRIZS 2008.

7 SHORTLAND ET AL. 2006.

8 WEDEPOHL 2000.

a hódító muzulmánok fokozatosan kiszorították azokat a szerzetesközösségeket a Nilus-deltából, akik a sziksó (natúr szóda) összegyűjtéséből és eladásából tartották fenn magukat.<sup>9</sup> Európában nagy hiány jelent meg folyósító anyagból és kísérletezni kezdtek. Rájöttek, hogy a fahamu is alkalmas a kvarchomok olvadáspontjának csökkentésére, vagyis folyósító anyagnak. A muzulmán hódítás kezdetben nem érintette a hagyományos natúr szódával való üveggészítést,<sup>10</sup> azonban a 9. századtól fokozatosan (ismét) elterjedt a sótűró növény hamujával való üveggészítés,<sup>11</sup> és ez a receptúra jellemző a klasszikus iszlám üvegre. Közép- és Kelet-Európában a natúr szódával és a növényi hamuval készült üvegek térben és időben vegyesen jelentek meg. Még viszonylag kevés adat áll rendelkezésünkre, hogy pontosabb megállapításokat tegyünk.<sup>12</sup>

Meg kell azonban jegyeznünk, hogy a velencei üveg szintén növényi hamuval készült üveg, ugyanis a nyersanyagot (alapvetően a növényi hamut) a Levantével való kereskedelem útján szerezték be a velenceiek, szigorúan őrizték, nem engedték kivinni más területekre.<sup>13</sup> Következésképpen, mivel a velencei és az iszlám üveg ugyanazon típusú folyósító anyaggal készül, az alapösszetevők alapján nem vagy nehezen lehet megkülönböztetni őket.

## Minták és mérési módszer

### Minták leírása

Az üvegtöredékeket az 1. és a 2. ábra mutatja.

Orosháza (OH) 10. lelőhely 60. objektum (ltsz: gy.sz. 2014/9.): színtelen üvegből készült, tiszta, jó megtartású töredék, amelyet csak gyenge irizáló réteg borít a felületén. A töredék kis méretéből a forma pontosan nem rekonstruálható.

Orosháza (OH) 10. lelőhely 307. objektum (ltsz: gy.sz. 2004/21.): színtelen üvegből készült, tiszta, jó megtartású töredék, amelyet csak gyenge irizáló réteg borít a felületén. A töredék egy kettős kónikus palack vállgyűrűje, amely a nyak és a has felé is tovább folytatódik. Magyarországon és a szomszédos országokban is elterjedt üvegforma a 13–14. században (3. ábra).<sup>14</sup> Ismereteink szerint ez az üvegtöredék a legrégebbi ilyen típusú magyarországi lelet. A jó minőségű színtelen üvegből készült darabokat velencei eredetűnek tartják, amelyet később a helyi huták is elkezdtek másolni. Elsősorban a királyi udvarokban és módosabb városi házak maradványai közül kerülnek elő, falusi településekről csak nagyon ritkán. Méreténél fogva nemesebb italok, gyógyszerek tárolására használták, a patikusok és alkimisták felszerelése közül is ismertek töredékeik. Az orosházi kora középkori településen előkerült darab is valószínűleg egy kereskedő utazóládájában, vagy árukészletében lehetett, nem a falusiak asztali edénye volt. Ugyanakkor ez a forma ismert Kelet-Európából,<sup>15</sup> és a Közel-Keletről is.<sup>16</sup> A forma eredete erősen vitatott.



1. ábra. Orosháza (OH) 10. lelőhely 60. objektum (ltsz: gy.sz. 2014/9.), üvegtöredék



2. ábra. Orosháza (OH) 10. lelőhely 307. objektum (ltsz: gy.sz. 2004/21.), üvegtöredék

<sup>9</sup> SHORTLAND ET AL. 2006.

<sup>10</sup> KATO ET AL. 2009.

<sup>11</sup> FREESTONE 2006.

<sup>12</sup> FÓRIZS 2008.

<sup>13</sup> JACOBY 1993.

<sup>14</sup> PL.: HOLL-GYÜRKY 1986; MESTER 2010; SEDLÁČKOVÁ ET AL. 2014.

<sup>15</sup> VALIULINA 2016.

<sup>16</sup> KRÖGER 1995.

### Mérési módszer

Az üvegtöredékekből egyenként kb. 1 milliméter átmérőjű részt vágunk le, műgyantába ágyaztuk és a felületét síkra csiszoltuk, majd políroztuk, néhány atomrétegnyi vastagságú szénnel gőzöltük le, hogy ideális körülményeket biztosítsunk az elektron-mikroszondás mennyiségi elemzéshez.

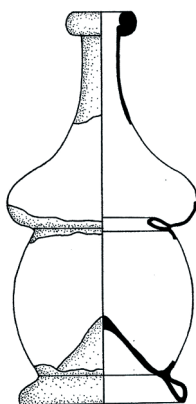
A mikroszöveti vizsgálatokat és a kémiai összetételi méréseket egy X-Act típusú energia-diszperzív röntgenspektrométerrel (EDS) felszerelt JEOL Superprobe 733 típusú elektron-mikroszondával végeztük. A kémiai elemzések gyári sztenderdekhez való kalibráció mellett 100%-ra normálva történtek. Mintánként 3–5, kb. 300×300 mikrométeres felületen végeztünk méréseket, hogy elkerüljük az elektron-bombázás következményeként gyakorta fellépő nátriumvesztést. A különböző területeken végzett méréseket mintánként átlagoltuk, inhomogenitást nem találtunk.

A mérésekhez a gyári kalibrációt használtuk. A mérések megbízhatóságát a Corning Múzeum üvegsztenderdjeivel<sup>17</sup> ellenőriztük (1. táblázat).

Corning	elméleti	általunk mért	elméleti	általunk mért
USNM	117218.004	117218.004	117218.001	117218.001
SiO <sub>2</sub>	66,6	66,6	61,6	61,3
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1	0,9	4,4	4,1
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1,1	1,0	0,3	0,3
MgO	2,7	2,7	1,0	0,1
CaO	5,0	5,0	8,6	8,8
Na <sub>2</sub> O	14,3	14,5	17	16,9
K <sub>2</sub> O	2,9	3,0	1	1,0
MnO	1	1,0	0,3	0,3
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,1	0,1	0,8	0,7
TiO <sub>2</sub>	0,8	0,8	0,1	0,1
Sb <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	1,8	1,8	0,5	0,9
CuO	1,2	1,2	2,7	2,9
PbO	0,1	0,1	0,6	0,5
CoO	0,2	0,2	0,0	
BaO	0,6	0,5	0,1	0,1
SnO <sub>2</sub>	0,2	0,4	0,0	
Cl	0,1	0,1	0,2	0,2
SO <sub>3</sub>	0,1	0,2	0,5	0,6
Total	99,6	100,0	99,6	99,7

1. táblázat. A Corning Múzeum üvegsztenderdjeinek elméleti és általunk mért kémiai összetétele (tömeg%)

17 VICENZI ET AL. 2002.

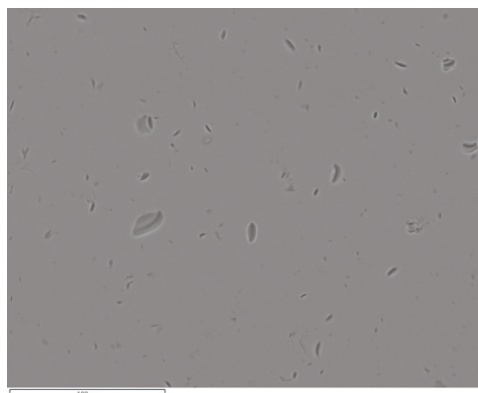


3. ábra. Egy hasonló kettős kónikus palack  
töredékei a budai várból (MESTER 2010.)

## Eredmények

### Mikroszöveti jellemzők

Mindkét üveg minta átlátszó, homogén üveg. Bennük zárványok (nem megolvadt, vagy az olvadékból kikristályosodott fázisok) nem találhatók. Meglepő módon azonban erős porózusságot mutat mindkét minta (4. ábra). Megszokott jelenség, hogy a gyártás során az üvegben gázbuborékok maradnak, ezeknek rendszerint kerek vagy a megmunkálás következtében hosszúkás kerekded alakjuk van. Esetünkben azonban az apró és változó méretű üregek csak részben kerekdedek. Keletkezésüket nehéz értelmezni, ilyen porózusossággal elvéve találkoztunk. Ez a szöveti bélyeg mindkét mintára egyformán jellemző.



4. ábra. Az OH 10/60 mintáról készült  
visszaszórt-elektron kép. A méretvonal 100  
mikrométer

### Kémiai összetétel

A minták elektron-mikroszondával meghatározott kémiai összetételét a 2. táblázat tartalmazza.

Minta neve	Na <sub>2</sub> O	MgO	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	SiO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	SO <sub>3</sub>	Cl	K <sub>2</sub> O	CaO	MnO	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Összeg
OH 10/60	13,01	3,09	1,49	67,3	0,34	0,24	0,75	2,97	8,19	1,79	0,82	100
OH 10/307	12,61	3,3	1,5	67,6	0,32	0,23	0,76	2,89	8,43	1,64	0,73	100

2. táblázat. Az elektron-mikroszondás EDS mérések eredményei

## Értelmezés

A két minta kémiai összetétele annyira hasonló, hogy gyakorlatilag akár egyetlen edényből is származhatna, az azonos műhelyben való készülés mindenképpen valószínű. A hasonló mikroszöveti jellemző, a porózuság tovább erősíti ezt a föltevést.

A 2. táblázatban szereplő kémiai összetételek megfelelnek a sötétűző növények hamujával készült üvegek összetételének. A bevezetőben már említettük, hogy mind az iszlám üveg, mind a velencei üveg ebbe a cso-

portba tartozik. Meg kell jegyeznünk, hogy mindkét típus (iszlám, velencei) kémiai összetétele időben (az iszlám esetén térben is) némileg változott, bár mindvégig ugyanabba a fő kategóriába tartoztak. A 3. táblázat különböző időszakokban készült iszlám és velencei üvegek átlagos összetételét mutatja.

Minta neve	Na <sub>2</sub> O	MgO	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	SiO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	SO <sub>3</sub>	Cl	K <sub>2</sub> O	CaO	MnO	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Forrás
<b>Velencei üveg</b>												
Vitrum Blanchum, 15–16 század	12,72	3,40	1,13	67,86	0,35	0,27	0,87	2,50	10,08	0,50	0,36	VERITA 1995
Vitrum Blanchum, 15–18 század	12,6	3,65	1,64	65,5	0,30	0,21	0,73	2,84	10,64	1,00	0,74	VERITA 2013
Közönséges üveg, 15–18. század	12,6	3,7	1,6	65,5	0,3	0,2	0,7	2,8	10,6	1	0,7	VERITA 2013
<b>Aldrevandin kelyhek, 13-14. sz.</b>												
Átlag	11,68	3,34	1,38	68,36	0,31	0,24	0,80	2,51	10,20	0,93	0,40	VERITA 1995
Min. CaO	12,1	3,3	0,73	70,0	0,30	0,24	0,80	2,60	8,8	1,00	0,29	
Átlag	11,62	3,14	0,77	69,17	0,26	0,19	0,82	2,47	9,52	1,32	0,36	FREESTONE – BIMSON 1995
<b>Islám üveg</b>												
10–13. század	12,5	2,72	1,06	70,5				1,89	8,55	1,00	0,44	FREESTONE – GORIN-ROSEN – HUGHES 2000
Rakka, 8–12. század, típus 1	13,7	3,55	1,17	67,55					8,51			HENDERSON 2003
Rakka, 8–12. század, típus 2	14,5	2,7	1,88	68,06					5,39			HENDERSON 2003
Rakka, 8–12. század, típus 3	13,82	0,73	3,19	71,17					9,07			HENDERSON 2003
Rakka, 8–12. század, típus 4	14,6	3,79	3,8	63,5					7,61			HENDERSON 2003
Islám üveg 12–14. század	11,72	3,43	1,10	68,93	0,25	0,20	0,75	2,55	7,90	1,17	0,37	VERITA 1995

3. táblázat. Iszlám és velencei üvegek átlagos kémiai összetétele

Verità és Zacchin egy 2006-os tanulmányukban a velencei üveg kémiai összetételének változását követik nyomon és kitekintésként megemlítik, hogy mennyire nehéz a kémiai összetétel alapján megkülönböztetni a velencei és az iszlám üveget, és saját, valamint mások által közölt adatok alapján arra a következtetésre jutnak, hogy míg a közönséges velencei üvegre a 10% körüli CaO jellemző, addig az iszlám üvegnél inkább 8% körüli ez az érték. Érdekes, hogy az általunk vizsgált üvegek CaO tartalma 8% körüli, vagyis inkább az iszlám eredetre utal.

Ezzel akár eldöntöttnek is vehetjük a kérdést, azonban a helyzet nem ilyen egyszerű. A bizonytalanság legfőbb oka, hogy a közelmúltig (lásd később) nem voltak adatok a 12–13. századi velencei üveg kémiai összetételére. Valószínűleg azokra is jellemző volt a 10% körüli CaO tartalom, hiszen feltehetjük, hogy változatlan

recept szerint dolgoztak, ahol a hamu:homok arány határozta meg a CaO tartalmat, azonban mérési adatok hiányában ez csak egy feltételezés.

A velencei üvegyártás a 7–8. században indult,<sup>18</sup> és a 13. századra már kialakult a kiemelt minőségű üveg, a Vitrum Blanchum készítése.<sup>19</sup> Így ettől az időtől a 16. századig, a Cristallo feltalálásáig, kétféle minőségű velencei üveget különböztettek meg: közönséges és Vitrum Blanchum. Ezek fő összetevői nem különböztek egymástól (lásd a 3. táblázatot), azonban a szennyezők (alapvetően a vas) tekintetében igen. A 3. táblázat a 15–16. századi Vitrum Blanchum és közönséges velencei üveg kémiai összetételét mutatja, ahol mindkettőre a 10% körüli CaO tartalom a jellemző. (A 16. században és azt követően előfordultak kisebb CaO tartalmú üvegek is, leginkább 5–6%, de ritkán 8% körüli CaO tartalommal<sup>20</sup>). Mivel a velenceiek szigorún őrizték az üveggészítés részleteinek titkát, valamint ismert volt, hogy nehezen változtatnak receptet, ezért feltételezhető, hogy a 12–13. században is 10% körüli volt a velencei üvegek CaO tartalma.

Ezt a feltételezést erősíti meg Verità,<sup>21</sup> aki a híres 13–14. századi Aldrevandin kelyhekből 10 darabot vizsgált meg, amelyek Európa különböző részein találhatóak, és arra a következtetésre jutott, hogy azok mind Velencében készültek. A kelyhek szintelen, átlátszó alaptestének az átlagos összetételét a 3. táblázatban mutatjuk. Ezen kelyhek átlagos CaO tartalma 10,2%, ami teljes mértékben megfelel a későbbi századokban készültek CaO tartalmának. Egyébként a CaO tartalom 8,8% és 12,0% között ingadozott. A kisebbik érték elég közel áll az általunk vizsgáltakhoz (8,19% és 8,44%), így akár arra is gondolhatunk, hogy a mi üvegeink Velencében készültek. Ellenőrizzük le föltevésünket a többi alkotóval, hogy mennyire van esélye ennek a lehetőségnek! A 3. táblázat mutatja a legkisebb, vagyis a 8,8% CaO-t tartalmazó üveg teljes kémiai összetételét (mintánév: Min. CaO). Alkotónként összehasonlítva ezeket az értékeket az általunk kapott értékekkel azt találjuk, hogy nagy részük a természetes szóráson belül megegyezik, azonban négy esetben vannak komoly eltérések. Az orosházi üvegek  $Al_2O_3$  tartalma kétszer akkora, a  $Fe_2O_3$  tartalma több mint kétszer akkora, a MnO tartalma több mint másfélszer akkora, a  $SiO_2$  tartalma pedig majd 3%-kal kevesebb, mint az Aldrevandin kehelyé. Az alumíniumban, szilíciumban és vasban mutatkozó különbségek más nyersanyagra, alapvetően más homok használatára utalnak, míg a mangánban való különbség inkább receptbeli eltérésre utal, vagyis az orosházi üveg készítője több barnakövet (ez tartalmazta a mangánt) adagolt a nyersanyaghoz.

Verità adatait<sup>22</sup> igazolja Freestone és Bimson,<sup>23</sup> akik kizárólag angliai Aldrevandin kelyheket elemeztek. Az általuk vizsgált 17 szintelen alaptest kémiai összetétele ugyanabba a tartományba esik, mint a Verità által közöltéké.<sup>24</sup> A 3. táblázatban a 17 elemzés átlagát közöljük, itt a CaO tartalom 9,52%.

A korai iszlám üvegekről szerencsére sokkal több kémiai adat áll rendelkezésünkre, ugyanakkor bonyolítja a helyzetet az a tény, hogy ezek az adatok nem egyetlen műhely időbeli fejlődését mutatják be, hanem számos műhely anyagaiból származnak. Fokozza a bizonytalanságot, hogy a különböző helyeken talált üvegek különböző és viszonylag rövid időszakokat, egy-két évszázadot képviselnek, de az is előfordul, hogy csak kb. 30 évet.<sup>25</sup>

Verità a saját elemzéseit<sup>26</sup> összehasonlította 12–14. századi iszlám zománcozott üvegek alaptestének átlagos összetételével (3. táblázat, *utolsó sor*). Valójában Henderson és Allan adatait<sup>27</sup> átlagolta, amiből látszik Verità és Zacchin megállapítása,<sup>28</sup> hogy az iszlám üveg CaO tartalma 8% körüli. Ezzel szemben Henderson 2001-ben négy-féle összetételt is közöl a Szíriában található Rakka régészeti feltárásából származó üvegek vizsgálata alapján (3. táblázat). Ebből a négy típusból három tipikus iszlám üveg, a 3-as típus valójában még a római (natúr szódával készült) üveg, hiszen az iszlám kezdetén a régi hagyományos módon készítették az üveget (ezt reprezentálja a „típus 3”). A másik három típus már a klasszikus iszlám üveg. Az egyik legújabb tanulmányban Henderson és munkatársai további adatokat<sup>29</sup> közölnek számos iszlám lelőhelyről (Kairó, Damaszkusz, Bejrút, Rakka, Szamarra, Kteszifon és Nisapur), amiből az rajzolódik ki, hogy az iszlám üveg a különböző helyeken és időben ugyan azonos alapanyag-típusokból készült, viszont a kémiai összetétele viszonylag tág határok között változott (MgO: 2–7%, CaO: 4–12%), ami teljesen lerombolta azt képet, hogy az iszlám üveg CaO tartalma 8% körüli.

18 VERITÀ 2014, 53.

19 VERITÀ 2014, 55.

20 WYPYSKI 2009.

21 VERITÀ 1995.

22 VERITÀ 1995.

23 FREESTONE – BIMSON 1995.

24 VERITÀ 1995.

25 HENDERSON 2003.

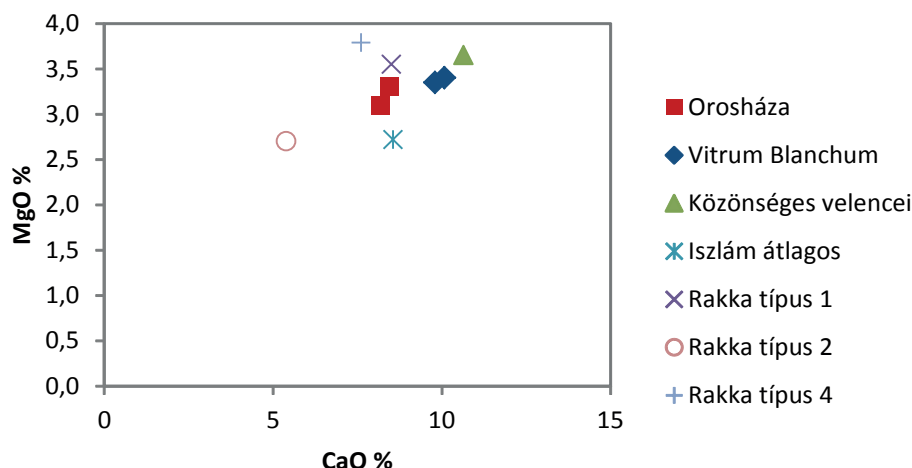
26 VERITÀ 1995.

27 HENDERSON – ALLAN 1990.

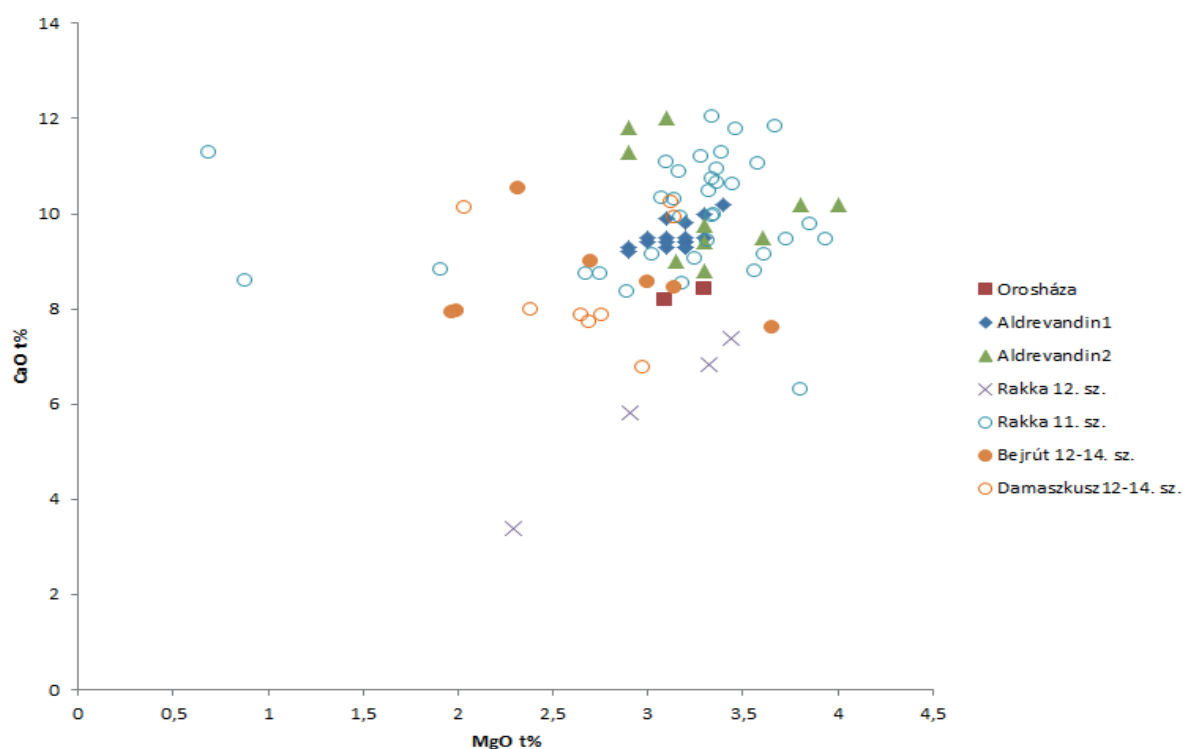
28 VERITÀ – ZECCHIN 2009.

29 HENDERSON ET AL. 2016.





5. ábra. Az orosházi üvegleletek és a jellemző velencei és iszlám típusok összehasonlítása a MgO-CaO diagramon (adatok és forrásuk a 3. táblázatban)



6. ábra. Az orosházi üvegleletek és a korban legközelebbi velencei és iszlám üvegek egyedi összetételei a MgO-CaO diagramon. Aldrevandin1: FREESTONE – BIMSON 1995. Aldrevandin2: VERITA 1995; mindkettő 13–14. századi velencei üveg; Iszlám üvegek: Rakka 12. század és Rakka 11. század: HENDERSON – McLoughlin – McPhail 2004; Bejrút 12–14. század és Damaszkusz 12–14. század: HENDERSON ET AL. 2016.

Ha összehasonlítjuk az átlagos vagy valamilyen típusra jellemző velencei és iszlám üveg összetételeket az orosházi leletekkel (5. ábra), akkor azt találjuk, hogy az orosházi üvegek összetétele egyik átlagnak sem felel meg pontosan, mindegyikhez közel esik, de inkább az iszlám típusok között helyezkedik el.

Miután időben viszonylag jelentősen változott mind az iszlám, mind a velencei üvegek kémiai összetétele, ezért az irodalomból kigyűjtöttük azon velencei és iszlám üvegek egyedi összetételét, amelyek korban a legközelebb esnek az orosházi leletek (12–13. század) korához. Ezeket az adatokat a 6. ábra mutatja.

Az összehasonlításból az látszik, hogy a 12–14. századi iszlám üvegek összetétele tág tartományban mozog, míg a velencei üveget reprezentáló Aldrevandin üvegek jóval szűkebb tartományt fed le, ami valójában teljesen átfed az iszlám üvegekével, részhalmaza annak. Ezen belül az orosházi leletek a velencei üvegek alatt

helyezkednek el, de azokhoz eléggé közel. Ha csak a kémiai összetétel alapján kell véleményt mondani az orosházi leletek eredetéről, akkor az valószínűsíthető, hogy iszlám készítésűek, hiszen teljesen beleesnek abba a tartományba, ami a korabeli iszlám üvegre jellemző. Ugyanakkor azt sem zárhatjuk ki, hogy mégis velencei készítésűek, mivel meglehetősen közel esnek a velencei Aldrevandin üvegek összetételéhez, továbbá az Aldrevandin üvegek az írásos emlékek alapján az 1280-as évektől (a 13. század végétől) készültek, míg az orosházi leletek becsült kora a 12–13. század, és erre az időszakra hosszú ideig nem volt adat.

A megoldást Verità 2013-as közleménye szolgáltathatja. A szerző a „Modern Methods for Analysing Archaeological and Historical Glass” című könyv „Venetian Soda Glass” fejezetében tett közzé grafikonos és átlagolt adatokat gyakorlatilag a velencei üvegtárgyak teljes, a 7. századtól a 19. századig terjedő időszakáról. Egyedi mintákra vonatkozó adatokat nem közöl, azonban a velencei üvegtárgyakkal kapcsolatos levéltári, történelmi adatok, és a vizsgált leletek átlagos kémiai jellemzőinek összevetéséből rendkívül érdekes megállapításokat tett, amelyek nagymértékben segítik a megértést. Érdekes módon, időben szinte párhuzamosan az iszlám üveggel, itt is lejátszódik a hagyományos natúr szódalapú üvegből a növényi hamu alapú üvegbe való átmenet azzal az eltéréssel, hogy ez Velencében tovább tart, elhúzódik egészen a 14. századig. 1233-ból és 1255-ből származnak azok a legkorábbi dokumentumok, amelyek arról szólnak, hogy mit hoznak be Levantéból. Ekkor még tört- és nyersüveget. Majd 1255-ből származik a legkorábbi dokumentum, ami a növényi hamu behozataláról szól. Mindebből azt a következtetést vonja le Verità, hogy kezdetben Velencében nem olvasztottak nyersanyagokból üveget, hanem az alapvetően Szíriából behozott üveget olvasztották újra, amit az a tény is megerősít, hogy a hajótörést szenvedett rongcsok között talált üvegcszállítmányok<sup>30</sup> kémiai összetétele teljesen egybevág a korabeli velencei üvegekével. Idővel viszont teljesen áttérnek a nyersanyagokból való olvasztásra, és a 14. századtól vált jellemzővé a közönséges és a Vitrum Blanchum üvegekre a korábban emlegetett 10% körüli CaO tartalom. A vizsgált 12–13. századi orosházi üvegekre ez azt jelenti, hogy a kémiai összetétel alapján nem lehet megmondani, hogy hol készült, hiszen ebben az időben Velencében is a Szíriában olvasztott üvegből készítették a jobb minőségű üvegeket. Mindenesetre az orosházi üveg összetétele mind a fő-, mind a mellékelemek esetében teljesen beleillik abba a tartományba, amit Verità ad meg<sup>31</sup> a 11–14. századi nem-színezett (vagyis a jobb minőségű) üvegekre.<sup>32</sup> Ez az egyezés még akkor is figyelemreméltó, ha tudjuk, hogy ebből az időszakból a szerző alig talált jól keltezhető leleteket.

Az egyik orosházi üveglelet (OH 10/307) formája alapján lehet velencei, de készülhetett a tágabb értelemben vett Levantában is. A két töredék kémiai összetételének egymáshoz való hasonlósága arra utal, hogy egy műhelyben készültek, vagy azonos tárgy darabjai. Kémiai összetételük megegyezik mind a jó minőségű velencei, mind a korabeli iszlám üveggel. II. András magyar király 1217-ben kölcsönös kereskedelmi szerződést kötött Velencével,<sup>33</sup> és ezt követően sok velencei üvegtárgy jelent meg Magyarországon. Elképzelhető, hogy az általunk vizsgált üveg is ezek közé tartozott. Ha elfogadjuk ezt a feltételezést, akkor azt a következtetést vonhatjuk le, hogy a vizsgált orosházi üvegleletek velencei műhelyben készültek Szíriában olvasztott nyersüvegből. Ezt a következtetést, vagyis az üveganyag szíriai eredetét, tovább lehet erősíteni nyomelem adatok segítségével, hiszen az iszlám üvegekre Henderson és munkatársai kiterjedt nyomelem adatokat közöltek,<sup>34</sup> ami alapján el lehet indulni.

### Összegző gondolatok

Az Árpád-kori település lakóinak tárgyi hagyatéka között eddig nem találtunk származási helyükre utaló darabokat. Kerültek elő ugyan kis számban olyan darabok, melyek távoli vidékekről kerültek ide: azonban a zömmel bizánci területeken készült tárgyak kereskedelmi kapcsolatokról is származhattak, de a muszlim csoport balkáni eredete sem zárható ki, hiszen lehet, hogy a tárgyak használóikkal együtt érkeztek a lelőhely területére.

A település lakói mindennapi szükségleteik kielégítésére használt tárgyaik zömét a helyi piacokon szerezhették be. Hagyatékukban nagyon kevés üvegtárgy volt, és ez a tény nyilvánvalóvá teszi, hogy azok nem helyi műhely termékei, ugyanakkor semmit sem tudunk arról, hogy milyen módon kerültek ide. A kémiai elemzés alapján adódik a feltételezés: a két üvegdarab vagy egyazon tárgy része, vagy azonos műhelyben készült két tárgyé, továbbá akár még Velencében is készülhettek Szíriából származó nyersüvegből. Azt viszont biztosan állíthatjuk mind a forma, mind a kémiai összetétel alapján, hogy az üvegtöredékek nem közönséges üvegtárgyakból származnak, hanem a kor szintjén kiváló minőségű, különleges rendeltetésű és viszonylag ritka edény(ek)ből.

30 BRILL 1999; BASS 1984.

31 VERITÀ 2013.

32 Ebben az időben Velencében készítettek egy gyengébb minőségű üveget is, amelynek zöldes-barna a színe, és a kémiai összetétele a szennyező alumínium esetében szignifikánsan eltér.

33 HOLL-GYÜRKY 1986.

34 HENDERSON ET AL. 2016.



A tervezett nyomelemvizsgálatok várhatóan segítenek behatárolni, hogy Levante melyik üvegolvasztó központjában készülhetett a nyersüveg.

#### Köszönetnyilvánítás

A kutatást az Európai Unió és Magyarország támogatta az Európai Regionális Fejlesztési Alap társfinanszírozásában a GINOP-2.3.2.-15-2016-00009 azonosítószámú 'IKER' pályázatban.

## Glass finds from a 12<sup>th</sup>–13<sup>th</sup> century settlement (Faluhely, Bónum, Orosháza, Hungary)

ISTVÁN FÓRIZS – ZOLTÁN RÓZSA – EDIT MESTER – MÁTÉ SZABÓ – MÁRIA TÓTH

An Árpadian Period settlement was unearthed near Orosháza (Hungary) supposedly with Islamic inhabitants dealing with money exchange in the 12<sup>th</sup>–13<sup>th</sup> century. Among bone, ceramic and metal objects two fragments of glass vessels have been found. The archaeometric investigations revealed the fairly close chemical compositions and identical texture of the two fragments indicating the possibility they were parts of one vessel or they were made in the same workshop. The chemistry clearly shows soda plant ash type glass which was typical for both the Islamic and Venetian glasses. The form of one of the fragments (biconical, or bottle with body-tubular ring) matches a well-known Venetian vessel type, but it was known in the Islamic world as well. The chemical composition of our glass fragments fits well both the contemporary Islamic glass and the high quality (uncoloured) Venetian glass as well. In this period of time Venetian glassmakers used Levantine raw glass for the higher quality glass products. After the Hungarian-Venetian trade agreement in 1217 Venetian made glass objects appeared in Hungary at several places. So one explanation for the origin of the studied glass fragments can be that they were made in the Venetian glassmaking centre from Levantine raw glass, but the Islamic provenience cannot be excluded.

#### Irodalom

- BASS 1984 Bass, George F.: The nature of the Serçe Limani glass. *Journal of Glass Studies* 26. 64–69.
- BRILL 1999 Brill, Robert H.: *Chemical Analyses of Early Glasses*. Corning, 1999.
- FÓRIZS 2008 Fórizs István: Üvegekészítés Magyarországon a kezdetektől a XVIII. századig. *A Miskolci Egyetem Közleménye, A sorozat, Bányászat* 74. 113–136.
- FREESTONE 2006 Freestone, Ian C.: Glass production in Late Antiquity and the Early Islamic period: a geochemical perspective. In: Maggetti, Marino – Messiga, Bruno (eds.): *Geomaterials in Cultural Heritage*. London, 2006. 201–216.
- FREESTONE – BIMSON 1995 Freestone, Ian C. – Bimson, Mavis: Early Venetian enamelling on glass: technology and origins. In: Vandiver, Pamela B. – Druzky, James R. – Madrid, Jose Luis Galvan – Freestone, Ian C. – Wheeler, George Segal (eds.): *Materials issues in art and archaeology IV. Materials Research Society Symposium Proceedings* 352. Pittsburgh (PA), 1995. 415–431.
- FREESTONE – GORIN-ROSEN – HUGHES 2000 Freestone, Ian C. – Gorin-Rosen, Yael – Hughes, Michael J.: Primary glass from Israel and the Production of Glass in Late Antiquity and the Early Islamic Period. In: Nenna, Marie-Dominique (ed.): *La Route du verre. Ateliers primaires et secondaires du second millénaire av. J.-C. au Moyen Âge*. Lyon, 2000. 65–83.
- GYUCHA – RÓZSA 2014 Gyucha Attila – Rózsa Zoltán: „Egyesek darabokra vágva, egyesek egészben” – A tatárjárás nyomainak azonosítása egy dél-alföldi településen. In: Rosta Szabolcs – V. Székely György (szerk.): *„Carmen Miserabile” A tatárjárás magyarországi emlékei. Tanulmányok Pálóczi Horváth András 70. születésnapjának tiszteletére*. Kecskemét, 2014. 57–68.
- HOLL-GYÜRKY 1986 Holl-Gyürky, Katalin: The use of glass in Medieval Hungary. *Journal of Glass Studies* 28. 70–81
- HENDERSON 2003 Henderson, Julian: Glass trade and chemical analysis: a possible model for Islamic glass production. In: Foy, Danièle – Nenna, Marie-Dominique (eds.): *Échanges et Commerce du Verre dans le Monde antique. Actes du colloque de l'AFAV, Aix-en-Provence et Marseille, 7-9 juin 2001*. Montagnac, 2003. 109–123.
- HENDERSON 2013 Henderson, Julian: *Ancient Glass. An Interdisciplinary Exploration*. Cambridge, 2013.
- HENDERSON – ALLAN 1990 Henderson, Julian – Allan, James W.: Enamels on Ayyubid and Mamluk glass fragments. *Archaeomaterials* 4/3. 167–183.
- HENDERSON – MCLOUGHLIN – MCPHAIL 2004 Henderson, Julian – McLoughlin, Sean D. – McPhail, David S.: Radical Changes in Islamic Glass Technology: Evidence for Conservatism and Experimentation with New Glass Recipes from Early and Middle Islamic Raqqa, Syria. *Archaeometry* 46/3. 439–468.

- HENDERSON ET AL. 2016 Henderson, Julian – Chenery, Simon – Faber, Edward – Kröger, Jens: The use of electron probe microanalysis and laser ablation-inductively coupled plasma-mass spectrometry for the investigation of 8<sup>th</sup>–14<sup>th</sup> century plant ash glasses from the Middle East. *Microchemical Journal* 128. 134–152.
- JACOBY 1993 Jacoby, David: Raw materials for the glass industries of Venice and the Terraferma, about 1370–about 1460. *Journal of Glass Studies* 35. 65–90.
- KRÖGER 1995 Kröger, Jens: *Nishapur: Glass of the Early Islamic Period*. New York, 1995.
- MESTER 2010 Mester Edit: Üvegművesség a középkorban és a kora újkorban. In: Benkő Elek – Kovács Gyöngyi (szerk.): *A középkor és a kora újkor régészeti Magyarországon*. Budapest, 2010. 643–674.
- RÓZSA 2016 Rózsa Zoltán: „*Nam de terra Bular venerunt... cum magna multitudine Hismaelitarum...*” Egy különleges Árpád-kori település emlékei 2. *Mozaikok Orosháza és vidéke múltjából* 15. 37–63.
- RÓZSA 2017 Rózsa Zoltán: Utak és határok. Még egyszer Veres József első és második Orosházájáról. *Mozaikok Orosháza és vidéke múltjából* 17. 3–15.
- RÓZSA – TÓTH 2018 Rózsa Zoltán – Tóth Csaba: This king likes the Muslims... Traces of an exceptional settlement from the Árpadian Age 3. *Dissertationes Archaeologicae ex Instituto Archaeologico Universitatis de Rolando Eötvös nominatae. Supplementum* 2. 315–323.
- SEDLÁČKOVÁ ET AL. 2014 Sedláčková, Hedvika – Rohanová, Dana – Lesák, Branislav – Šimončíčová-Koóšová, Petra: Medieval Glass from Bratislava (ca 1200–1450) in the Context of Contemporaneous Glass Production and Trade Contacts. *Památky Archeologické* CV. 215–264.
- SHORTLAND ET AL. 2006 Shortland, Andrew – Schachner, Lukas – Freestone, Ian C. – Tite, Michael: Natron as a flux in the early vitreous materials industry: sources, beginnings and reasons for decline. *Journal of Archaeological Science* 33. 521–530.
- VALIULINA 2016 Valiulina, Svetlana: Medieval Workshop of an Alchemist, Jeweller and Glassmaker in Bilyar (Middle Volga Region, Russian Federation). *Památky Archeologické* CVII. 237–278.
- VERITÀ 1995 Verità, Marco: Analytical investigation of European enameled beakers of the 13<sup>th</sup> and 14<sup>th</sup> centuries. *Journal of Glass Studies* 37. 83–98.
- VERITÀ 2013 Verità, Marco: Venetian Soda Glass. In: Janssens, Koen (ed.): *Modern Methods for Analysing Archaeological and Historical Glass*, Vol 1. h.n., 2013. 515–536.
- VERITÀ 2014 Verità, Marco: Secrets and innovations of Venetian glass between the 15<sup>th</sup> and the 17<sup>th</sup> centuries: Raw materials, glass melting and artefacts. In: Barovier, Rosa – Tonini, Cristina (eds.): *Study Days on Venetian Glass. Approximately 1600's*. ATTI 172/I. Venezia, 2014. 53–68.
- VERITÀ – ZECCHIN 2009 Verità, Marco – Zecchin, Sandro: Thousand years of Venetian glass: the evolution of chemical composition from the origins to the 18<sup>th</sup> century. In: Janssens, Koen – Degryse, Patrick – Cosyns, Peter – Caen, Joost – Van't dack, Luc (eds.): *Annales du 17<sup>e</sup> Congrès de l'Association Internationale Pour l'Histoire du Verre, Anvers, 2006*. Brussels, 2009. 602–613.
- VICENZI ET AL. 2002 Vicenzi, Edward P. – Eggins, Stephen – Logan, Amelia – Wysoczanski, Richard: Microbeam Characterization of Corning Archeological Reference Glasses: New Additions to the Smithsonian Microbeam Standard Collection. *Journal of Research of the National Institute of Standards and Technology* 107. 719–727.
- WEDEPOHL 2000 Wedepohl, Karl Hans: The change in composition of medieval glass types occurring in excavated fragments from Germany. In: *Annales du 14<sup>e</sup> Congrès de l'Association Internationale pour l'Histoire du Verre, Italia, Venezia-Milano 1998*. Lochem, 2000. 253–257.
- WYPYSKI 2009 Wypyski, Mark T.: Technical study of Renaissance Venetian enamelled glass. In: Janssens, Koen – Degryse, Patrick – Cosyns, Peter – Caen, Joost – Van't dack, Luc (eds.): *Annales du 17<sup>e</sup> Congrès de l'Association Internationale Pour l'Histoire du Verre, Anvers, 2006*. Antwerp, 2009. 529–535.